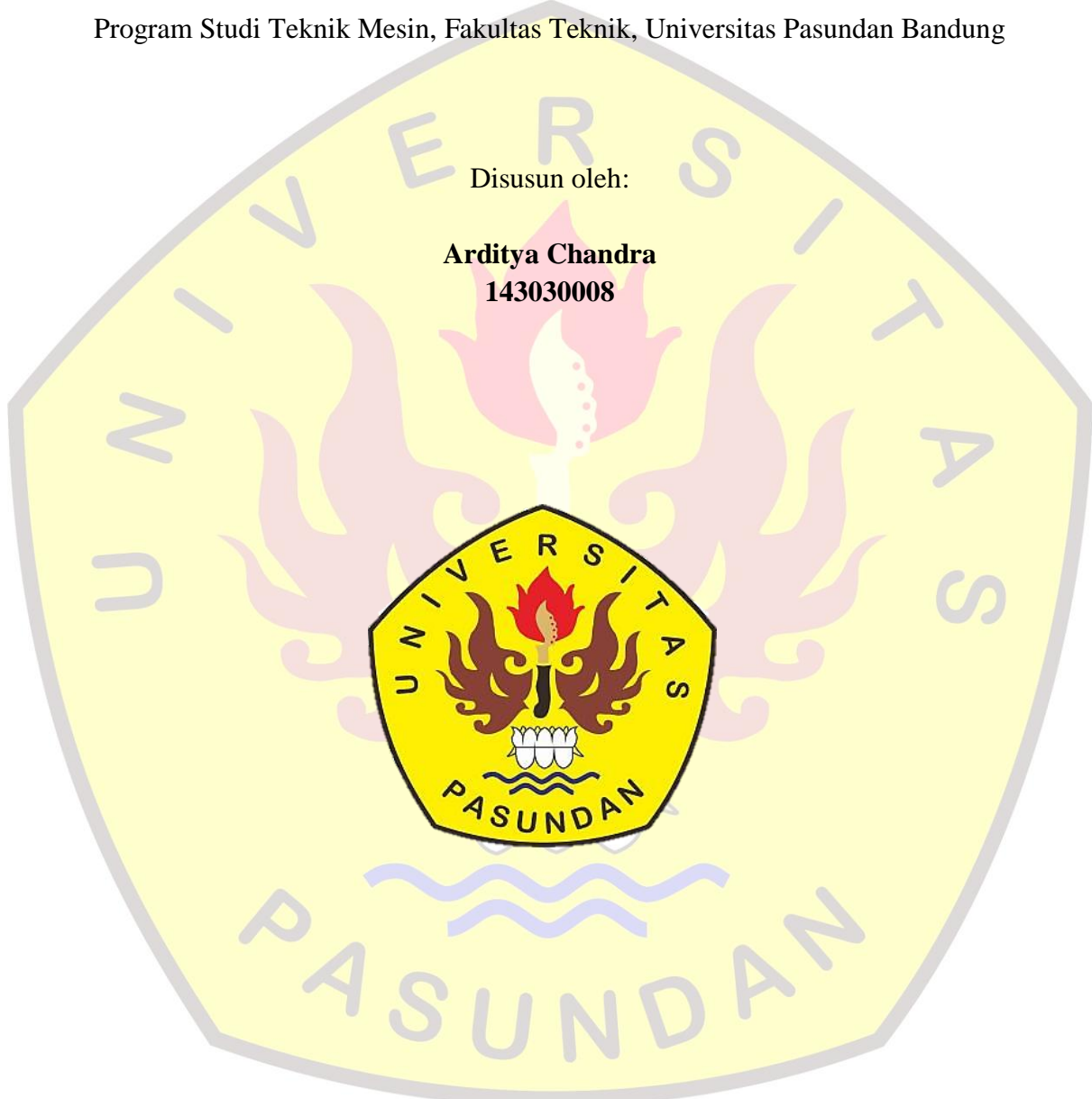


TUGAS AKHIR
IDENTIFIKASI MATERIAL DAN PROSES PADA *BEARING* BUATAN
HUNGARIA DAN *BEARING* BUATAN JEPANG

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung

Disusun oleh:

Arditya Chandra
143030008



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG

2018

LEMBAR PENGESAHAN

IDENTIFIKASI MATERIAL DAN PROSES PADA *BEARING* BUATAN HUNGARIA DAN *BEARING* BUATAN JEPANG



Nama : Arditya Chandra
NPM : 143030008

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Muki Satya Permana, MT

Ir. Gatot Santoso, MT

ABSTRAK

Dalam tugas akhir ini telah dilakukan identifikasi material dan proses pada *bearing* Perunggu buatan Hungaria dan Jepang, dengan melakukan beberapa pengujian, yaitu pengamatan metalografi, pengujian keras dan pemeriksaan komposisi kimia. Dari hasil pengujian dapat diketahui perbedaan antara kedua *bearing* dan juga dapat diketahui mana produk yang unggul setelah dibandingkan dengan standar ASTM B438 terhadap *bearing* dengan material Perunggu.

Berdasarkan hasil pengamatan metalografi, struktur mikro *bearing* buatan Hungaria dan Jepang merupakan produk hasil proses metalurgi serbuk yaitu *Sintered Bronze Bearing* ($\pm 90\%$ Cu dan $\pm 10\%$ Sn), diantara matriks terdapat Grafit. Dari hasil Pengujian kekerasan menggunakan *micro vickers*, harga kekerasan Perunggu *bearing* Hungaria 105,6 HVN/66,2 HVN dan Baja 107,2 HVN /103,8 HVN. Perunggu *bearing* Jepang 171,1 HVN/168,4 HVN dan Baja 176,9 HVN/117 HVN. Pemeriksaan komposisi kimia dengan OES, unsur utama pada material Perunggu *bearing* Hungaria yaitu Tembaga (88,321%), Timah Putih (11,582%) dan pengotor (0,109%), sedangkan material Perunggu *bearing* Jepang kadar Tembaga dan Timah Putih yaitu (62,218%) dan (7,104%), serta unsur Nikel sebagai paduan utama dengan kadarnya sangat tinggi (29,531%).

Pada *bearing* Hungaria diperoleh fasa α -Bronze pada matriks, pada *bearing* Jepang diperoleh fasa α -Bronze dan Nikel pada matriks dan bentuk grafit *bearing* Hungaria lebih kecil dibandingkan *bearing* Jepang melalui pengamatan struktur mikro. Harga kekerasan material Perunggu *bearing* Hungaria lebih rendah dari *bearing* Jepang, dimana unsur paduan berupa Nikel pada *bearing* Jepang yang mempengaruhi tingginya nilai kekerasan pada *bearing* Jepang yang diketahui dari pemeriksaan komposisi kimia. Tingginya unsur Nikel pada *bearing* Jepang tidak sesuai standar ASTM B438 dari *bronze bearing* hasil proses metalurgi serbuk. Berdasarkan hasil pengujian direkomendasikan *bearing* Hungaria untuk digunakan di lapangan karena masuk ke dalam standar dibandingkan dengan *bearing* Jepang.

Kata kunci : *bearing*, perunggu, grafit, metalurgi serbuk, matriks

DAFTAR ISI

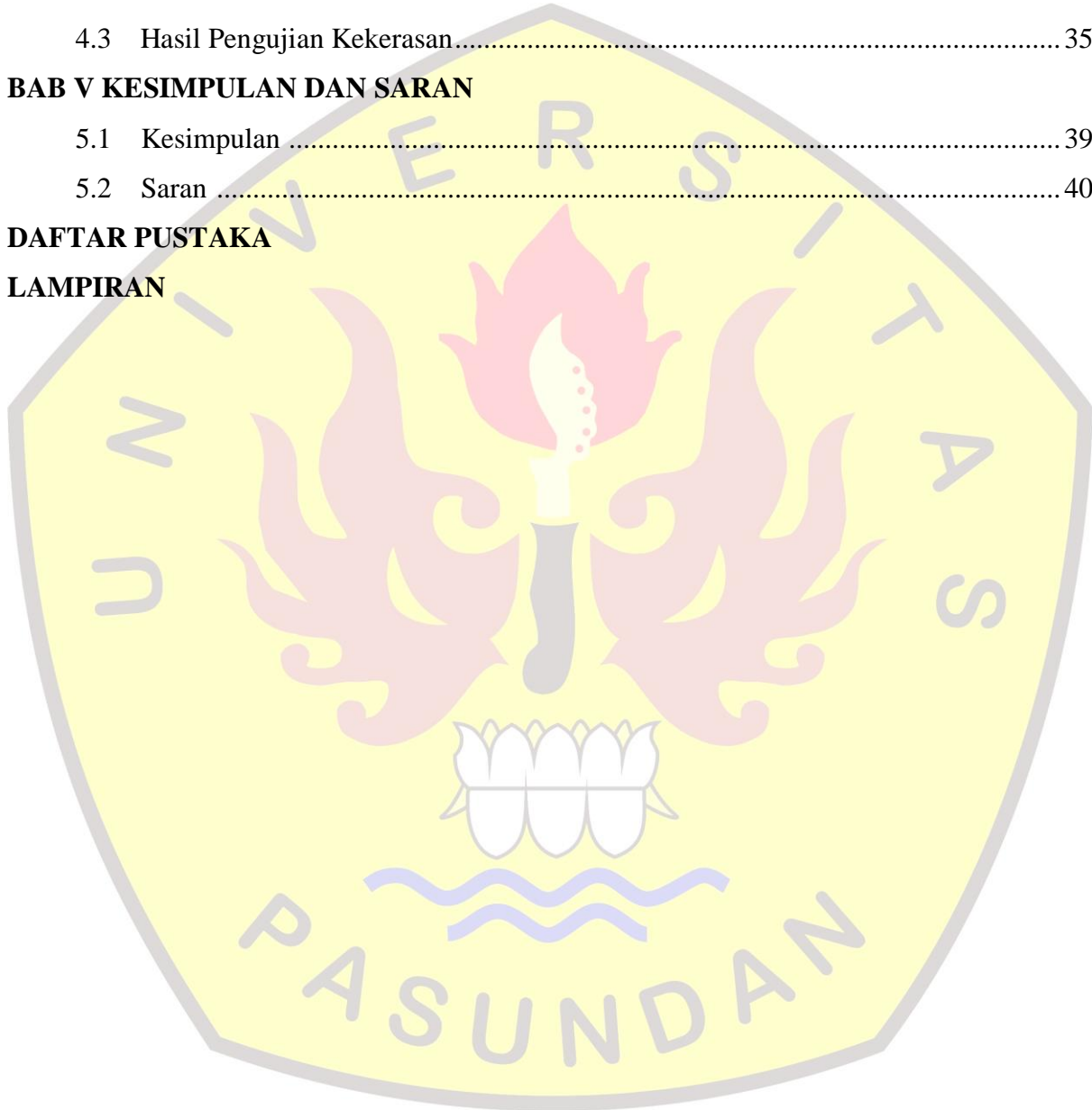
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Pengertian <i>Bearing</i>	3
2.2 Bantalan Luncur	4
2.3 Material Bantalan Luncur	5
2.3.1 Babbit	5
2.3.1 Perunggu	6
2.3.1 Material Non-Logam	6
2.4 Paduan Perunggu	6
2.5.1 Diagram Fasa Perunggu	10
2.5 <i>Self-Lubricating Bearing</i>	8
2.6 Metalurgi Serbuk	12
BAB III METODELOGI	
3.1 Diagram Alir Proses Penelitian	15
3.2 Sample Uji <i>Bearing</i>	16
3.3 Pengujian yang Dilakukan	16
3.3.1 Uji Metalografi	16
3.3.2 Uji Komposisi Kimia	20
3.3.3 Uji Kekerasan	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia	23
4.2 Hasil Pengamatan Metalografi	28
4.2.1 Pengamatan Struktur Makro	28
4.2.2 Pengamatan Struktur Mikro	38
4.2.3 Identifikasi Kadar Grafit	33
4.3 Hasil Pengujian Kekerasan.....	35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bearing adalah elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu beban dan menghindari kontak langsung antara poros dengan komponen lainnya, sehingga gerakan antara komponen tersebut dapat berlangsung secara halus. Hal ini menyebabkan keausan dan gesekan yang terjadi antara komponen tersebut dapat diminimalkan [3].

Ada beberapa jenis material *bearing*, salah satu jenis material tersebut adalah Perunggu yang merupakan material Tembaga paduan. *Bearing* dengan material Perunggu digunakan pada mesin atau alat yang bekerja terus-menerus (*heavy duty machine*). Ketahanan aus serta kekuatan material yang baik merupakan keunggulan yang dimiliki Perunggu sebagai material *bearing* dibandingkan dengan material dasar *bearing* lainnya [7]. Dalam pembuatan *bearing* dilakukan dengan berbagai proses pembuatan, meliputi proses cor, tempa, maupun metalurgi serbuk. Material Tembaga dipadukan dengan Timah Putih menjadi Perunggu sebagai matriks utama dengan penambahan Grafit sebagai penguat (*Reinforcement*) pada matriks, proses yang tepat menggunakan proses pembuatan metalurgi serbuk [8].

Produk dari *bronze bearing* yang ada di pasaran terdiri dari berbagai jenis diantaranya adalah buatan Hungaria dan Jepang. Pertimbangan dalam pemilihan produk yang tepat merupakan suatu kegiatan yang penting di dalam industri. Dilakukan penelitian dengan beberapa pengujian untuk mengetahui produk yang dipilih dapat ditempatkan pada kondisi operasional yang tepat dan mencapai performa yang optimal. Dalam tugas akhir ini dilakukan penelitian pada *bearing* material Perunggu dari produk buatan Hungaria dan buatan Jepang, diperoleh perbedaan antara kedua *bearing* dan produk yang unggul berdasarkan standar *bearing* material Perunggu.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana melakukan identifikasi material dan proses pada *bearing* buatan Hungaria dan Jepang.

1.3 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian *bearing* ini adalah melakukan :

- a) Pemeriksaan komposisi kimia pada *bearing* buatan Hungaria dan Jepang.
- b) Pengamatan metalografi pada *bearing* buatan Hungaria dan Jepang.
- c) Pengujian kekerasan pada *bearing* buatan Hungaria dan Jepang.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian *bearing* ini adalah :

Mempelajari produk *bronze bearing* dalam bentuk sampel (plat) buatan Hungaria dan Jepang.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada laporan penelitian tugas akhir ini terbagi dalam beberapa kerangka penulisan. Bab I dijelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II merupakan dasar teori yang menjadi landasan permasalahan yang di bahas sebagai referensi atau acuan teori sebelum menuju langkah penelitian. Bab III adalah langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Diawali oleh diagram alir rencana pengujian, spesimen yang akan digunakan, dan tahapan pada setiap proses pengujian. Bab IV merupakan kumpulan analisis dan data hasil pengujian yang di peroleh dari pemeriksaan komposisi kimia, pengamatan metalografi dan pengujian kekerasan. Dan dalam Bab V ini adalah kesimpulan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan selama ini dan saran yang disampaikan untuk menyempurnakan data yang kurang setelah selesai tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surdia, T & Chijiiwa, K. 1982. *Teknik Pengecoran Logam*. Jakarta: P.T Pradnya Paramita.
- [2] ASM Metal Handbook. 1985. *Metallography adn Microstructure 9th Edition, Volume 9*. Ohio USA: American Society for Metals.
- [3] Sularso & Suga, K. 1987. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [4] ASM Metal Handbook. 1998. *Powder Metal Technologies and Applications 9th Edition, Volume 7*. Ohio USA: American Society for Metals.
- [5] ASM Specialty Handbook. 2001. *Copper and Copper Alloys*. Ohio USA : American Society for Metals.
- [6] Offerman, S.E. van Dijk, N.H. Rekveldt, M.T. Sietsma, J. and van der Zwaag, S. 2002. *Ferrite/pearlite band formation in hot rolled medium carbon steel*. Dalam : *Mater. Sci. Technol.* Vol. 18, Hal. 297-303.
- [7] Yuswono & Sayuti, D. 2004. *Pembuatan Perunggu (Paduan Cu-10%Sn) Berpori untuk Komponen Bantalan Pelumas Sendiri*. Dalam: Porosiding Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan, Hal. 131-137.
- [8] Susilowati, S. 2016. *Pengaruh Penambahan Grafit Terhadap Kekerasan Bantalan Perunggu*. Dalam : *Jurnal Kajian Teknik Mesin* Vol. 1 No. 2, Hal. 104-122.

PUSTAKA DARI SITUS

- [9] <https://www.academia.edu/28085215/BANTALAN>
- [10] <https://www.vizagsteel.com/code/Infrastr/sp.asp#thumb>